

Docket No. 8733.573.00

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Sunghoe YOON

GAU:

TBA

SERIAL NO: TBA

EXAMINER:

TBA

FILED: December 27, 2001

FOR: REFLECTIVE CHOLESTERIC LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND  
MANUFACTURING METHOD FOR THE SAME

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS  
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number [US App No], filed [US App Dt], is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
KOREA	2001-25693	May 11, 2001

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number.  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and  
(B) Application Serial No.(s)
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Date: December 27, 2001

Sixth Floor  
701 Pennsylvania Avenue, N.W.  
Washington, D.C. 20004  
Tel. (202) 624-1200  
Fax. (202) 624-1298

Respectfully Submitted,

LONG ALDRIDGE & NORMAN LLP

Rebecca A. Goldman

Registration No.

41,786

JCS55 U.S. PTO  
10/026473  
12/27/01

# 2 Priority Doc  
DHAUGHTON  
9-1802



JC555 U.S. PTO  
10/026473  
12/27/01

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

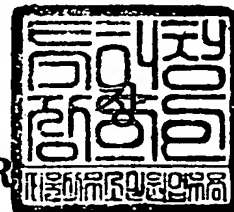
출원 번호 : 특허출원 2001년 제 25693 호  
Application Number PATENT-2001-0025693

출원 년 월 일 : 2001년 05월 11일  
Date of Application MAY 11, 2001

출원인 : 엘지.필립스 엘시디 주식회사  
Applicant(s) LG.PHILIPS LCD CO., LTD.

2001 년 11 월 12 일

허 청  
COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2001.05.11
【발명의 명칭】	반사형 액정 표시 장치 및 그의 제조 방법
【발명의 영문명칭】	reflective liquid crystal display device and manufacturing method thereof
【출원인】	
【명칭】	엘지 .필립스엘시디(주)
【출원인코드】	1-1998-101865-5
【대리인】	
【성명】	정원기
【대리인코드】	9-1998-000534-2
【포괄위임등록번호】	1999-001832-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	윤성희
【성명의 영문표기】	YOON, SUNG HOE
【주민등록번호】	630708-2041511
【우편번호】	431-050
【주소】	경기도 안양시 동안구 비산동 셋별아파트 301동 2207호
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 정원기 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	4 면 4,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	0 항 0 원
【합계】	33,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 콜레스테릭 액정 컬러필터를 이용한 반사형 액정 표시 장치에 관한 것이다.

콜레스테릭 액정 컬러필터는 거울반사를 유도하므로, 빛의 입사 방향에 따라 특정 각도에서의 휘도는 월등한 반면 그 외의 시야각에서는 반사 휘도가 떨어지며, 입사각에 따라 반사되는 빛의 파장이 다르게 되어 반사되는 빛의 색이 달라진다.

본 발명에 따른 콜레스테릭 액정 컬러필터를 이용한 반사형 액정 표시 장치에서는 콜레스테릭 액정 컬러필터의 상부면에 다수의 돌기를 형성하여 콜레스테릭 액정 컬러필터로 입사되는 빛과 반사되는 빛의 경로, 즉 각도를 제어함으로써, 주 시야각 범위에서 반사되는 빛의 휘도를 균일하게 하며, 색 특성을 개선할 수 있다

**【대표도】**

도 4

**【색인어】**

콜레스테릭 액정, 거울반사, 휘도, 회전피치

【명세서】

【발명의 명칭】

반사형 액정 표시 장치 및 그의 제조 방법{reflective liquid crystal display device and manufacturing method thereof}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 일반적인 반사형 액정 표시 장치를 도시한 도면.

도 2는 종래의 콜레스테릭 액정 컬러필터를 이용한 반사형 액정 표시 장치를 도시한 도면.

도 3은 본 발명에 따른 콜레스테릭 액정 컬러필터를 이용한 반사형 액정 표시 장치를 도시한 도면.

도 4는 도 3에서 A 부분을 확대한 도면.

도 5a 내지 도 5e는 본 발명에 따른 콜레스테릭 액정 컬러필터를 포함하는 기판의 제조 과정을 도시한 도면.

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <6> 본 발명은 반사형 액정 표시 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 콜레스테릭 액정 컬러필터를 이용한 반사형 액정 표시 장치 및 그의 제조 방법에 관한 것이다.
- <7> 최근 정보화 사회로 시대가 급발전함에 따라 박형화, 경량화, 저 소비전력화 등의 우수한 특성을 가지는 평판 표시 장치(flat panel display)의 필요성이 대두되었다.
- <8> 이러한 평판 표시 장치는 스스로 빛을 발하느냐 그렇지 못하느냐에 따라 나눌 수 있는데, 스스로 빛을 발하여 화상을 표시하는 것을 발광형 표시 장치라 하고, 그렇지 못하고 외부의 광원을 이용하여 화상을 표시하는 것을 수광형 표시 장치라고 한다. 발광형 표시 장치로는 플라즈마 표시 장치(plasma display panel)와 전계 방출 표시 장치(field emission display), 전계 발광 표시 장치(electroluminescence display) 등이 있으며, 수광형 표시 장치로는 액정 표시 장치(liquid crystal display)가 있다.
- <9> 이 중 액정 표시 장치가 해상도, 컬러표시, 화질 등이 우수하여 노트북이나 데스크탑 모니터에 활발하게 적용되고 있다.
- <10> 일반적으로 액정 표시 장치는 전계 생성 전극이 각각 형성되어 있는 두 기판을 두 전극이 형성되어 있는 면이 마주 대하도록 배치하고 두 기판 사이에 액

정 물질을 주입한 다음, 두 전극에 전압을 인가하여 생성되는 전기장에 의해 액정 분자를 움직이게 함으로써, 이에 따라 달라지는 빛의 투과율에 의해 화상을 표현하는 장치이다.

<11> 그런데, 액정 표시 장치는 앞서 언급한 바와 같이 스스로 빛을 발하지 못하므로 별도의 광원이 필요하다.

<12> 따라서, 액정 패널 뒷면에 백라이트(backlight)를 배치하고 백라이트로부터 나오는 빛을 액정 패널에 입사시켜, 액정의 배열에 따라 빛의 양을 조절함으로써 화상을 표시한다. 이때, 액정 표시 장치의 전계 생성 전극은 투명 도전 물질로 형성되고, 두 기판 또한 투명 기판으로 이루어져야 한다.

<13> 이러한 액정 표시 장치를 투과형(transmission type) 액정 표시 장치라고 하는데, 투과형 액정 표시 장치는 백라이트와 같은 인위적인 배면광원을 사용하므로 어두운 외부 환경에서도 밝은 화상을 구현할 수 있으나, 백라이트로 인한 전력소비(power consumption)가 큰 단점이 있다.

<14> 이와 같은 단점을 보완하기 위해 반사형(reflection type) 액정 표시 장치가 제안되었다. 반사형 액정 표시 장치는 외부의 자연광이나 인조광을 반사시킴으로써 액정의 배열에 따라 빛의 투과율을 조절하는 형태로 투과형 액정 표시 장치에 비해 전력소비가 적다. 반사형 액정 표시 장치에서 하부의 전계 생성 전극은 반사가 잘 되는 도전 물질로 형성하고, 상부의 전계 생성 전극은 외부광을 투과시키기 위해 투명 도전 물질로 형성한다.

- <15> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 일반적인 반사형 액정 표시 장치에 대하여 설명한다.
- <16> 도 1은 일반적인 반사형 액정 표시 장치의 단면을 도시한 것으로서, 소정간격을 가지고 제 1 기판(1)과 제 2 기판(2)이 배치되어 있다. 하부의 제 1 기판(1) 상에는 다수개의 스위칭 소자(도시하지 않음)가 행렬 모양으로 형성되어 있으며, 또한 각각의 스위칭 소자와 연결된 반사 전극(3)이 형성되어 있다. 여기서, 반사 전극(3)은 금속과 같은 도전 물질로 이루어져 입사된 빛을 반사시키는 역할을 하며, 액정 표시 장치의 화소 전극이 된다.
- <17> 제 2 기판(2)의 안쪽면에는 반사 전극(3)과 대응하며 적(R), 녹(G), 청(B)의 색이 순차적으로 반복되어 있는 컬러필터(4)가 형성되어 있고, 그 하부에는 투명 도전 물질로 이루어진 공통 전극(5)이 형성되어 있다.
- <18> 반사 전극(3)과 공통 전극(5) 사이에는 액정층(6)이 주입되어 있으며, 액정층(6)의 액정 분자는 반사 전극(3)과 공통 전극(5)에 전압이 인가되었을 때 생성된 전기장에 의해 배열 상태가 변화된다.
- <19> 도시하지 않았지만, 반사 전극(3) 상부와 공통 전극(5) 하부에는 각각 배향막이 형성되어 있어, 액정 분자의 초기 배열 상태를 결정한다.
- <20> 제 2 기판(2) 상부에는 빛의 위상을 변환시키는 위상차판(7)이 위치한다. 여기서, 위상차판(7)은  $\lambda/4$ 의 위상차를 가지는 것으로, 선편광을 원편광으로 변환시키거나 원편광을 선편광으로 변환시킨다.



- <21> 한편, 위상차판(7) 위에는 광 투과축에 평행한 방향의 빛만 통과시켜 자연광을 선편광으로 변환시키는 편광판(8)이 위치한다.
- <22> 전압이 인가되지 않았을 때 이러한 액정 표시 장치로 외부의 자연광이 입사되면, 입사된 자연광은 편광판(8)을 통과하여 선편광으로 변환되고, 변환된 선편광은 위상차판(7)을 통과하면서 원편광으로 변환된다.
- <23> 다음, 원편광된 빛은 제 2 기판(2)과 컬러필터(4) 및 공통 전극(5)을 통과하는데, 이들은 원편광된 빛의 위상에 아무런 영향도 미치지 않는다. 이어, 원편광된 빛은 액정층(6)을 통과하는데, 액정층(6)을  $\lambda/4$ 의 위상차값을 가지도록 형성할 경우 원편광된 빛은 선편광으로 변환된다. 이러한 선편광은 반사전극(3)에서 반사되어 다시 액정층(6)을 통해 원편광이 된 다음, 위상차판(7)을 통과하면서 선편광이 되고, 편광판(8)을 통과하게 된다. 이때, 선편광의 편광된 방향이 편광판(8)의 광 투과축과 일치할 경우 빛이 모두 투과하고, 광 투과축과 직각인 경우에는 출력되는 빛이 없게 된다.
- <24> 이와 같이 반사형 액정 표시 장치는 외부광을 이용하므로 전력 소비가 적은 장점이 있다.
- <25> 한편, 최근에는 콜레스테릭 액정의 특성을 이용하여 콜레스테릭 액정(cholesteric LC) 컬러필터(color filter)를 사용한 액정 표시 장치가 연구 및 개발되고 있는데, 이러한 콜레스테릭 액정 컬러필터를 이용한 반사형 액정 표시 장치는 흡수형 컬러필터를 이용한 반사형 액정 표시 장치에 비해 색 재현률 및 대비비(contrast ratio)가 우수한 장점을 가진다.

- <26> 콜레스테릭 액정 컬러필터는 콜레스테릭 액정의 선택반사(selective reflection) 특성을 이용하여 만들어진다.
- <27> 콜레스테릭 액정은 나선(helix) 구조를 이루는 각각의 액정층이 완벽한 배향을 이루었을 때, 반사 거울의 기능을 갖게 된다. 다시 말하면, 콜레스테릭 액정의 나선축(helical axis)이 모두 기판에 수직인 방향으로 배열될 경우, 입사된 빛을 반사면에 수직인 법선에 대해 입사각과 반사각이 같게 반사시키는 정반사(正反射:거울반사) 기능을 가진다.
- <28> 그런데, 콜레스테릭 액정은 입사된 모든 빛을 반사시키는 것이 아니라 회전 피치(helical pitch)에 따라 어느 특정 파장만을 주로 반사시키는 선택반사(selective reflection) 특성을 가진다. 따라서, 회전피치를 영역별로 조절하면 반사되는 빛의 색상이 R이나 G, 또는 B의 색을 띠게 된다. 한편, 이러한 콜레스테릭 액정 컬러필터는 반사되는 광의 편광상태도 결정한다. 예를 들면, 액정분자들이 회전축을 따라 반시계 방향으로 회전하며 꼬인구조(즉, left-handed structure)를 가질 때는 좌원편광된 광만 해당 색상에서 반사하게 된다. 이점이 단순히 특정파장의 광은 반사시키고 나머지 광은 투과시키는 일반적인 이색성 거울(dichroic mirror)과 크게 다른 부분이다.
- <29> 이러한 콜레스테릭 액정 컬러필터를 이용한 반사형 액정 표시 장치의 단면을 도 2에 도시하였다. 여기서, 콜레스테릭 액정 컬러필터는 컬러필터의 역할뿐만 아니라 반사판의 역할도 하므로 별도의 반사판이 필요하지 않다.
- <30> 도시한 바와 같이, 하부 기판(11) 상부에 광흡수층(12)이 형성되어 있고, 그 위에 제 1 배향막(13)이 형성되어 있다. 제 1 배향막(13) 상부에는 콜레스테

릭 액정 컬러필터(14)가 형성되어 있는데, 콜레스테릭 액정 컬러필터(14)는 영역별로 적, 녹, 청에 해당하는 파장의 빛을 반사시켜 각각 적, 녹, 청의 색을 순차적으로 나타낸다. 이어, 콜레스테릭 액정 컬러필터(14) 상부에는 투명한 제 1 전극(15)이 형성되어 있고, 그 위에 제 2 배향막(16)이 형성되어 있다.

<31> 다음, 하부 기판(11) 상부에 일정 간격을 가지고 상부 기판(21)이 배치되어 있으며, 상부 기판(21) 하부에는 투명한 제 2 전극(22)과 제 3 배향막(23)이 차례로 형성되어 있다.

<32> 다음, 상부 기판(21) 위에는  $\lambda/4$ 의 위상차값을 가지는 위상차판(30)이 배치되어 있고, 그 위에 편광판(40)이 배치되어 있다.

<33> 제 2 배향막(16)과 제 3 배향막(23) 사이에는 액정층(50)이 주입되어 있으며, 액정층(50)의 액정 분자는 제 1 전극(15)과 제 2 전극(22) 사이의 전계에 의해 배열 방향이 달라진다.

<34> 이러한 콜레스테릭 액정 컬러필터를 이용한 반사형 액정 표시 장치의 구동 메카니즘(mechanism)은 다음과 같다. 여기서, 액정층은 전압이 인가되었을 때 위상차가 발생한다.

<35> 노멀리 블랙 모드(normally black mode)인 경우, 전압이 인가되지 않았을 때 입사광은 편광판(40)을 통과하면서 선편광되고, 이어 위상차판(30)을 통과하면서 원편광된다. 원편광된 빛은 위상지연 없이 액정층(50)을 지나 콜레스테릭 액정 컬러필터(14)에서 반사되는 빛 없이 모두 투과된 후, 광흡수층(12)에 의해 흡수된다. 따라서, 출력되는 빛이 없게 된다.

<36> 다음, 전압이 인가되었을 때, 입사광은 편광판(40)을 통과하면서 선편광되고, 이어 위상차판(30)을 통과하면서 원편광된다. 원편광된 빛은 액정층(50)을 통과하면서 위상지연이 되어 편광성이 바뀌고, 콜레스테릭 액정 컬러필터(14)에 의해 특정 파장대의 빛만 반사되며, 나머지는 투과되어 광흡수층(12)에 의해 흡수된다. 반사된 빛은 액정층(50)을 통과하면서 편광성이 바뀌고, 위상차판(30)을 통과하면서 선편광이 되어 편광판(40)을 통과해 출력이 된다.

<37> 한편, 노멀리 화이트 모드(normally white mode)인 경우, 전압이 인가되지 않았을 때, 입사광은 편광판(40) 및 위상차판(30)을 통과하면서 원편광되고, 원편광된 빛은 위상지연 없이 액정층(50)을 통과한 후, 콜레스테릭 액정 컬러필터(14)에 의해 특정 파장대의 빛만 반사되고 나머지는 투과되어 광흡수층(12)에 흡수된다. 반사된 빛은 위상지연 없이 액정층(50)을 통과하여 위상차판(30)을 지나면서 선편광되고, 편광판(40)을 통해 출력된다.

<38> 반면 전압이 인가되었을 때, 입사광은 편광판(40) 및 위상차판(30)을 통과하면서 원편광되고, 원편광된 빛은 액정층(50)을 통과하면서 위상지연되어 편광성이 변화된다. 이 빛은 콜레스테릭 액정 컬러필터(14)에서 반사되지 않고 모두 투과되어 광흡수층(12)에 의해 흡수된다. 따라서, 출력되는 빛이 없게 된다.

<39> 그런데, 이러한 반사형 액정 표시 장치는 외부광을 광원으로 이용하므로, 광원의 위치에 따라 입사광의 각도가 달라진다.

<40> 앞서 언급한 바와 같이, 콜레스테릭 액정 컬러필터는 거울반사(specular reflection)를 유도하므로, 빛은 입사각에 따라 일정한 각도를 가지고 반사된다.

따라서, 빛의 입사 방향에 따라 특정 각도에서의 휘도는 월등한 반면 그 외의 시야각에서는 반사 휘도가 떨어지는 불균일성이 유발된다.

<41> 또한, 입사광의 입사각에 따라 빛이 경험하는 콜레스테릭 액정의 피치 크기가 달라지므로, 반사되는 빛의 파장이 변하게 된다. 따라서, 입사각에 따라 반사되는 빛의 색이 달라지는데, 입사각이 클수록 반사되는 빛의 색 변화는 더 커지게 된다.

<42> 이러한 점을 보완하기 위해 액정 패널 상부에 확산 필름을 적용함으로써 반사된 빛을 산란시켜, 주 시야각 범위에서 반사 휘도를 균일하게 하려는 시도가 있었으나, 이 경우 반사 휘도는 어느 정도 균일해지더라도 입사각에 따른 색 변화는 여전히 나타나게 된다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<43> 본 발명은 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 시야각에 따라 반사되는 빛의 휘도 및 색이 균일한 반사형 액정 표시 장치 및 그의 제조 방법을 제공하는 것이다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

<44> 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따른 반사형 액정 표시 장치에서는 제 1 기판 상부에 광흡수층이 형성되어 있고, 그 위에 상부면에 다수의 돌기를 가지는 콜레스테릭 액정 컬러필터가 형성되어 있다. 콜레스테릭 액정 컬러필

터 상부에는 오버코트층이 형성되어 있으며, 그 위에 제 1 전극이 형성되어 있다. 제 1 기판 상부에는 제 2 기판이 이격되어 배치되고, 제 2 기판 하부에는 제 2 전극이 형성되어 있으며, 제 2 기판 상부에는 위상차판과 편광판이 순차적으로 배치되어 있다. 다음, 제 1 및 제 2 전극 사이에는 액정층이 주입되어 있다.

<45> 이때, 돌기의 모양과 크기, 그리고 그 크기의 분포는 콜레스테릭 액정 컬러필터에서 반사되어 나온 빛의 분포가 정면에서 상하  $\pm 30^\circ$  이내에서 균일하거나 정면 휘도의 20% 이내로 감소되도록 하는 것이 바람직하다.

<46> 여기서, 제 2 기판은 제 2 전극에 신호를 스위칭하는 박막 트랜지스터를 더 포함할 수 있으며, 또는 제 1 기판이 제 1 전극에 신호를 스위칭하는 박막 트랜지스터를 더 포함할 수도 있다.

<47> 본 발명에 따른 반사형 액정 표시 장치용 하부 기판의 제조 방법에서는 절연기판을 구비하고, 절연기판 상에 흡수층을 형성한다. 이어, 흡수층 위에 상부면이 다수의 돌기 모양으로 이루어진 콜레스테릭 액정 컬러필터를 형성한 후, 콜레스테릭 액정 컬러필터 상부에 평탄한 표면을 가지는 오버코트층을 형성한다. 다음, 오버코트층 상부에 투명 전극을 형성한다.

<48> 이때, 콜레스테릭 액정 컬러필터를 형성하는 단계는 포토레지스트를 이용하여 노광 및 현상하는 공정으로 이루어질 수 있다.

<49> 이와 같이, 본 발명에서는 콜레스테릭 액정 컬러필터 상부면을 돌기 구조로 형성하여 콜레스테릭 액정 컬러필터로 입사되는 빛 및 반사되는 빛의 각도를 제

어함으로써, 주 시야각에서의 휘도를 향상시키고 반사되는 빛의 파장 변화를 감소시킬 수 있다.

<50> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 콜레스테릭 액정 컬러필터를 이용한 반사형 액정 표시 장치에 대하여 상세히 설명한다.

<51> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 콜레스테릭 액정 컬러필터를 이용한 반사형 액정 표시 장치의 단면을 도시한 것이다.

<52> 도 3에 도시한 바와 같이, 제 1 및 제 2 기판(110, 210)이 일정 간격을 가지고 배치되어 있다. 여기서, 제 2 기판(210)은 투명한 절연 물질로 이루어지며, 제 1 기판(110)은 투명한 물질로 이루어질 수도 있고, 투명도가 낮은 물질로 이루어질 수도 있다.

<53> 제 1 기판(110) 상에는 빛을 흡수하기 위한 광흡수층(120)이 형성되어 있고, 그 위에는 폴리이미드(polyimide)와 같은 물질로 이루어진 제 1 배향막(130)이 형성되어 있다. 제 1 배향막(130) 위에는 일정한 파장의 빛을 반사시키는 콜레스테릭 액정 컬러필터(140)가 형성되어 있다. 여기서, 제 1 배향막(130)은 콜레스테릭 액정 컬러필터(140)의 액정분자를 일정 방향으로 배향시키며, 콜레스테릭 액정 컬러필터(140)는 입사된 빛을 선택반사시키는데, 반사된 빛이 각 화소 영역에서 R, G, B의 색을 띠도록 이루어져 있다. 이때, 콜레스테릭 액정 컬러필터(140)에서 반사되는 빛의 파장은 단일 파장이 아니라 반사 중심 파장을 기준으로 일정 폭을 가진다. 이어, 콜레스테릭 액정 컬러필터(140)의 상부에는 오버코트층(150)이 형성되어 있고, 그 위에 투명 도전 물질로 이루어진 제 1 전극

(160)이 형성되어 있으며, 제 1 전극(160) 상부에는 폴리이미드와 같은 물질로 이루어진 제 2 배향막(170)이 형성되어 있다.

<54> 다음, 상부의 제 2 기판(210) 하부에는 투명 도전 물질로 이루어진 제 2 전극(220)이 형성되어 있고, 그 하부에 제 3 배향막(230)이 형성되어 있는데, 제 3 배향막(230)도 폴리이미드와 같은 물질로 이루어질 수 있다.

<55> 다음, 제 2 기판(210) 상부에는 위상차판(quarter wave plate : QWP)(310) 및 선형 편광판(320)이 차례로 배치되어 있다. 위상차판(310)은 빛의 편광상태를 바꾸는데,  $\lambda/4$ 의 위상차값을 가지고 있어 선편광은 원편광으로, 원편광은 선편광으로 변환시킨다. 또한, 편광판(320)은 광 투과축의 방향과 나란한 방향의 빛만 통과시킨다.

<56> 이어, 제 2 배향막(170)과 제 3 배향막(230) 사이에는 액정층(400)이 위치하며, 액정층(400)의 액정 분자는 제 1 및 제 2 전극(160, 220) 사이에 형성되는 전기장에 따라 배열이 달라진다.

<57> 앞서 언급한 바와 같이 콜레스테릭 액정 컬러필터는 입사된 빛의 선택반사를 유발한다. 즉, 콜레스테릭 액정의 분자 구조가 시계방향으로 뒤틀려져 (twisted) 있으면, 우원편광만 반사시키고 그 외의 빛은 반사시키지 않는다. 이러한 선택 반사는 콜레스테릭 액정 분자의 회전피치로써 결정되므로, 각 화소에서 회전피치의 분포를 다르게 하여 각각의 화소에서 다른 색의 빛이 반사되도록 한다. 따라서, 반사된 빛이 각각 R, G, B의 색을 띠도록 한다.





- <58> 일반적으로 콜레스테릭 액정 컬러필터를 이용한 액정 표시 장치에서는 상부 기판에 스위칭 소자인 박막 트랜지스터 및 박막 트랜지스터와 연결된 화소 전극을 형성하므로, 제 2 전극(220)은 화소 전극이 되어 콜레스테릭 액정 컬러필터(140)의 각 색을 나타내는 영역과 일대일 대응하도록 형성되며, 각각은 박막 트랜지스터(도시하지 않음)와 연결된다.
- <59> 한편, 제 1 전극(160)을 화소 전극으로 하여 콜레스테릭 액정 컬러필터(140)의 각 영역과 일대일 대응하도록 하고, 박막 트랜지스터를 제 1 기판(110)상에 형성하여 제 1 전극(160)과 각각 연결되도록 할 수도 있다.
- <60> 도 4는 도 3에서 A 부분을 확대한 도면으로서, 콜레스테릭 액정 컬러필터에 대해 상세하게 도시한 것이다.
- <61> 도 4에 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 콜레스테릭 액정 컬러필터(140)는 상부가 다수의 돌기 모양으로 이루어져 있고, 그 위에 오버코트층(150)이 형성되어 있다. 여기서, 콜레스테릭 액정 컬러필터(140) 상부면의 돌기는 콜레스테릭 액정 컬러필터(140)에서 반사되는 빛을 확산시켜, 시야각에 따른 반사 휘도를 균일하게 하기 위한 것이다. 이때, 돌기의 모양과 크기, 그리고 그 크기의 분포는 반사되어 나온 빛의 분포가 정면에서 상하  $\pm 30^\circ$  이내에서 균일하거나 완만하게 감소되도록 하며, 그 감소량은 정면 휘도의 20%를 넘지 않도록 한다.
- <62> 콜레스테릭 액정 컬러필터(140) 상부의 오버코트층(150)은 콜레스테릭 액정 컬러필터(140)의 돌기에 의한 굴곡을 평탄하게 하며, 반사된 빛의 분포를 원하는 방향으로 제어하기 위한 것으로, 콜레스테릭 액정 컬러필터(140)로 입사되는 빛이 입사면에 수직한 방향을 가지도록 오버코트층(150)의 굴절률을 선택한다.

이에 따라, 반사되는 빛의 파장 변화가 감소되므로, 색 변화 정도를 줄일 수 있다. 또한, 오버코트층(150)의 굴절률은 콜레스테릭 액정 컬러필터(140)로부터 반사되어 나온 빛의 분포가 정면에서 상하  $\pm 30^\circ$  이내에서 균일한 분포를 갖거나 완만하게 감소하며, 그 감소량은 정면 휘도의 20%를 넘지 않도록 하는 것이 바람직하다.

<63> 이러한 콜레스테릭 액정 컬러필터를 포함하는 기관의 제조 과정을 도 5a 내지 도 5e에 도시하였다.

<64> 도 5a에 도시한 바와 같이, 절연 기관(110) 상부에 광흡수층(120)을 코팅하고 경화한 후, 제 1 배향막(130)을 코팅하고 소성(燒成)한다. 이어, 제 1 배향막(130)의 표면을 일정한 방향으로 배향시키는데, 배향 방법으로는 러빙 방법을 이용할 수 있으며, 또는 광 배향법과 같은 방법을 이용할 수도 있다. 여기서, 제 1 배향막(130)은 폴리이미드와 같은 물질로 형성할 수 있다.

<65> 다음, 도 5b에 도시한 바와 같이 제 1 배향막(130) 상부에 콜레스테릭 액정을 코팅하고, 회전피치와 같은 성질을 조절하여 각 영역별로 R, G, B의 색을 나타내도록 하는 컬러 패터닝을 한 후, 광이나 열을 이용하여 경화시켜 콜레스테릭 액정 컬러필터(140)를 완성한다. 다음, 콜레스테릭 액정 컬러필터(140) 상부에 포토레지스트층(500)을 도포한 후, 마스크(600)를 이용하여 노광을 실시한다. 이때, 마스크(600)는 투명한 절연기관(610) 위에 다수의 미세한 패턴(620)이 형성되어 있다.

<66> 이어, 도 5c에 도시한 바와 같이 노광된 포토레지스트층(도 5b의 500)을 현상하여 다수의 포토레지스트 패턴(510)을 형성한다. 여기서 빛을 받은 부분이

현상 후 제거되는 양성 포토레지스트를 사용하였으나, 빛을 받지 않은 부분이 현상 후 제거되는 음성 포토레지스트를 사용할 수도 있다.

<67> 다음, 도 5d에 도시한 바와 같이, 포토레지스트 패턴(510)에 의해 드러난 콜레스테릭 액정 컬러필터(140)를 패터닝한 후, 포토레지스트 패턴(510)을 제거하여 콜레스테릭 액정 컬러필터(140) 상부면에 다수의 돌기를 형성한다. 이때, 콜레스테릭 액정 컬러필터(140)의 패터닝은 식각 가스를 이용한 건식 식각과 같은 방법을 이용할 수 있다.

<68> 이어, 도 5e에 도시한 바와 같이 콜레스테릭 액정 컬러필터(140) 상부에 오버코트층(150)을 형성하여 표면을 평탄화시키고, 그 위에 투명 도전 물질로 제 1 전극(160)을 형성한다. 다음, 폴리이미드와 같은 물질을 코팅하고 소성한 후, 표면을 일정 방향으로 배향시켜 제 2 배향막(170)을 형성한다. 여기서, 제 1 전극(160)은 인듐-틴-옥사이드(indium-tin-oxide)와 같은 물질로 형성할 수 있다.

<69> 앞서 언급한 바와 같이, 오버코트층(150)의 굴절률은 콜레스테릭 액정 컬러필터(140)로 입사되는 빛이 입사면에 수직인 방향을 가지도록 선택한다. 따라서, 입사각에 따른 색 변화를 감소시킬 수 있다.

<70> 이와 같이, 본 발명에서는 콜레스테릭 액정 컬러필터로 입사되는 빛의 입사각을 감소시키고 반사되는 빛을 돌기에 의해 확산시킴으로써, 주 시야각 범위에서 휘도 및 색도를 균일하게 할 수 있다.

<71> 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 아니하며, 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 이상 다양한 변화와 변형이 가능하다.

**【발명의 효과】**

<72> 본 발명에 따른 콜레스테릭 액정 컬러필터를 이용한 반사형 액정 표시 장치에서는, 콜레스테릭 액정 컬러필터의 상부면에 다수의 돌기를 형성하여 콜레스테릭 액정 컬러필터로 입사되는 빛 및 반사되는 빛의 경로를 제어함으로써, 색의 시야각 특성을 개선하고, 주 시야각 범위에서 반사되는 빛의 휘도를 균일하게 할 수 있다.

<73> 또한, 본 발명에서는 콜레스테릭 액정 컬러필터 상부에 오버코트층을 형성하여 표면을 평탄화시키고, 콜레스테릭 액정 컬러필터로 입사되는 빛의 입사각을 제어하여 반사되는 빛의 파장을 조절할 수 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

제 1 기관;

상기 제 1 기관 상부의 광흡수층;

상기 광흡수층 상부에 위치하며 상부면에 다수의 돌기를 가지는 콜레스테릭 액정 컬러필터;

상기 콜레스테릭 액정 컬러필터 상부에 형성되어 있는 오버코트층;

상기 오버코트층 상부의 제 1 전극;

상기 제 1 기관 상부에 이격되어 배치된 제 2 기관;

상기 제 2 기관 하부에 형성되어 있는 제 2 전극;

상기 제 2 기관 상부에 배치되어 있는 위상차판;

상기 위상차판 상부에 배치되어 있는 편광판;

상기 제 1 및 제 2 전극 사이에 주입되어 있는 액정층  
을 포함하는 반사형 액정 표시 장치.

**【청구항 2】**

제 1 항에서,

상기 돌기의 모양과 크기, 그리고 그 크기의 분포는 상기 콜레스테릭 액정 컬러필터에서 반사되어 나온 빛의 분포가 정면에서 상하 30도 이내에서 균일하거나 정면 휘도의 20% 이내로 감소되도록 하는 반사형 액정 표시 장치.

【청구항 3】

제 1 항에서,

상기 제 2 기판은 상기 제 2 전극에 신호를 스위칭하는 박막 트랜지스터를 더 포함하는 반사형 액정 표시 장치.

【청구항 4】

제 1 항에서,

상기 제 1 기판은 상기 제 1 전극에 신호를 스위칭하는 박막 트랜지스터를 더 포함하는 반사형 액정 표시 장치.

【청구항 5】

절연기판을 구비하는 단계;

상기 절연기판 상에 흡수층을 형성하는 단계;

상기 흡수층 위에 상부면이 다수의 돌기 모양으로 이루어진 콜레스테릭 액정 컬러필터를 형성하는 단계;

상기 콜레스테릭 액정 컬러필터 상부에 평탄한 표면을 가지는 오버코트층을 형성하는 단계;

상기 오버코트층 상부에 투명 전극을 형성하는 단계

를 포함하는 반사형 액정 표시 장치용 하부 기판의 제조 방법.

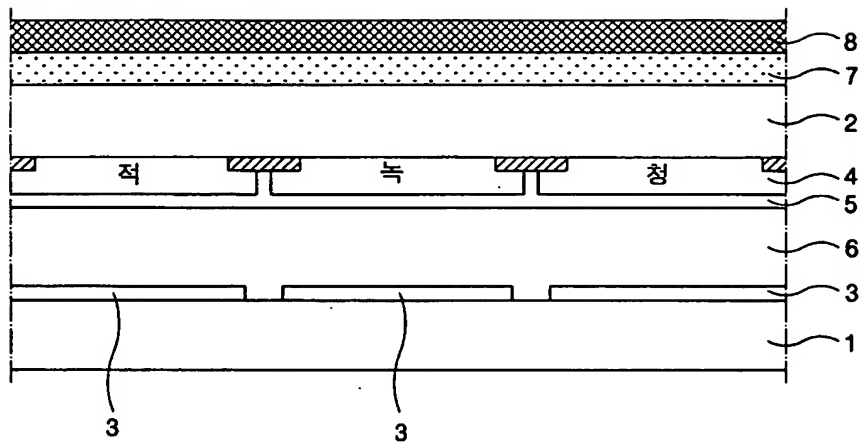
【청구항 6】

제 4 항에서,

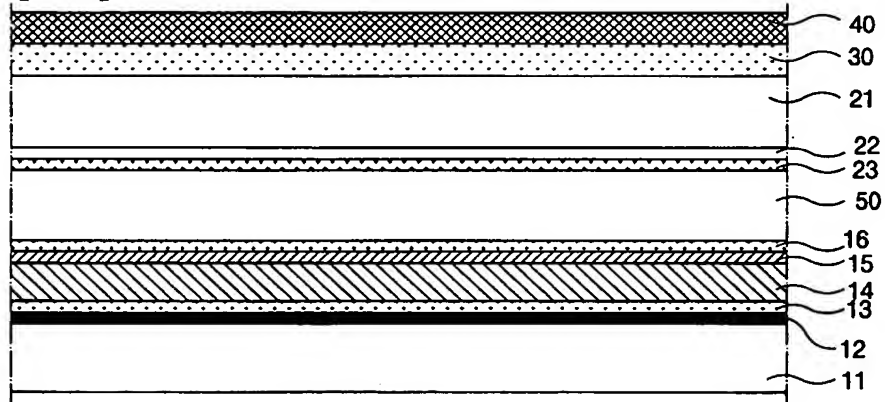
상기 콜레스테릭 액정 컬러필터를 형성하는 단계는 포토레지스트를 이용하여 노광 및 현상하는 공정으로 이루어지는 반사형 액정 표시 장치용 하부 기판의 제조 방법.

【도면】

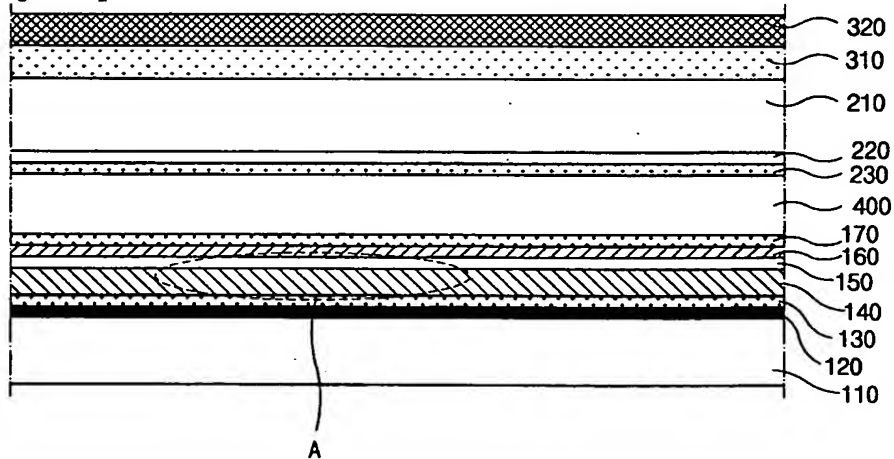
【도 1】



【도 2】

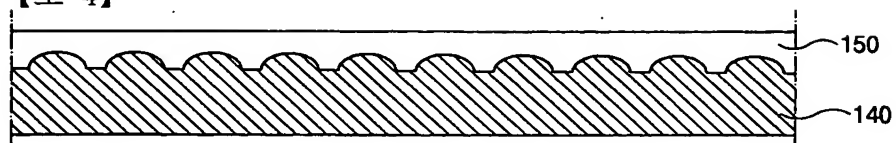


【도 3】





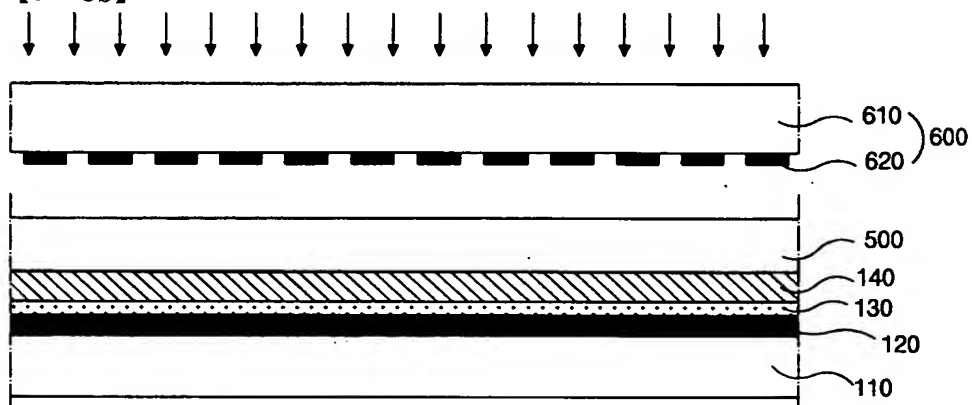
【도 4】



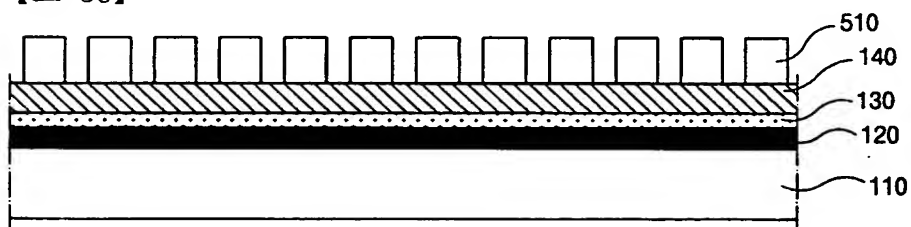
【도 5a】



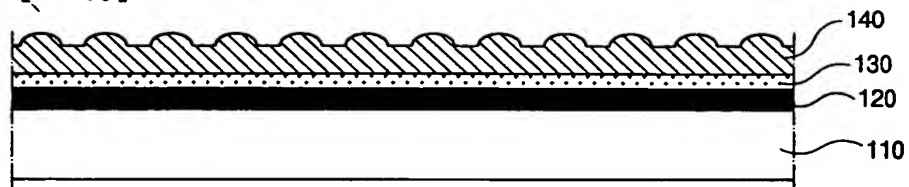
【도 5b】



【도 5c】



【도 5d】



【도 5e】

